الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

طرق إنشاء المباني

م. سنا بي أوغلو

الأكاديمية العربية الدولية – منصة أعد

محاور المحاضرة

- مقدمة
- طرق الإنشاء
  - طرق الإنشاء التقليدية
  - طرق الإنشاء المميكنة
  - طرق مسبقة الصنع

مقدمة

وتقسم المباني كما أسلفنا سابقا من حيث الاستعمال إلى :

- مباني سكنية، سواء كانت عمارات أو أبراج سكنية أو فيلات .
- مباني تجارية، وهي التي تحتوى على المكاتب الإدارية والعيادات والمحلات التجارية .
- مباني عامة، مثل المدارس والجامعات والمستشفيات دور العبادة ودور السينما والمسرح والمطاعم والنوادي ...الخ .
- مباني صناعية: مثل المصانع والورش الصناعية .

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

1 - مراحل إنشـاء المبنى:

يمر المبنى بعدة مراحل حتى يظهر إلى حيز الوجود ويمكن استخدامه كما يلي :

- مرحلة التصميم والرسومات الابتدائية .
- مرحلة الرسومات التنفيذية وإعداد المستندات .
- مرحلة تنفيذ المبنى .
- مرحلة الاستعمال والصيانة

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

أولا: مرحلة التصميم والرسومات الابتدائية

عندما يزمع بإقامة مبنى أو عدة مباني على قطعة أرض فضاء في موقع ما فإنه تدخل في المشروع الواحد عادة تخصصات هندسية مختلفة مرتبطة بإنشاء المبنى مثل الهندسة الإنشائية والمدنية والصحية والميكانيكية والطبية والكهربائية ... الخ.

1. في المباني السكنية والتجارية: يتم التعاون بين المهندس المعماري والمهندس المدني (الإنشائي)، فبينما يحدد المهندس المعماري التوزيع الداخلي للمباني والمساحات اللازمة لكل عنصر أو فراغ والارتفاعات المطلوبة، يحدد المهندس المدني طريقة الإنشاء ومواضع الأعمدة والنظم الاستاتيكية الابتدائية لأجزاء المبنى المختلفة حتى يضمن لاقتصاد في الإنشاء مع سهولته وسلامته .

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

2. في المباني العامة: يتم التعاون بين المعماري والمدني بالاشتراك مع المختصين في المجالات المختلفة طبقا لاستعمال المبنى وإدارته، وقد يشمل هذا التعاون مع الاختصاصات الطبية عند تصميم مستشفي مثلا، ومع الاختصاصات الميكانيكية عند عمل محطة قوى للمشروع ومع الاختصاصات الكهربائية عند عمل المصاعد المحولات للمبنى

3. في المباني الصناعية: يتم التعاون بين المعماري والمدني ومهندس الصناعة المختص حسب نوع الصناعة المطلوبة وحجمها، إذ أن الأخير يحدد خطوات وطريقة التصنيع والمساحات والارتفاعات اللازمة لكل مرحلة من مراحل التصنيع، وكذلك يحدد ما تحتاجه من الإضاءة والتهوية...إلخ. توضح الرسومات الخاصة بتصميم المبنى الفكرة الأساسية للمصمم من حيث توزيع العناصر المعمارية بالمبنى، وتحديد عدد الأدوار، بدون أي أبعاد تنفيذية، وتشتمل تلك الرسومات على الموقع العام والمساقط الأفقية والواجهات والقطاعات الرأسية.

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

الثانية: مرحلة الرسومات التنفيذية وإعداد المستندات:

وهي المرحلة التي تلي مرحلة التصميم والرسومات الابتدائية الخاصة بتصميم المبنى حيث يتم على أساسها تحديد طريقة الإنشاء وتسلسل عمليات البناء. وتشتمل الرسومات التنفيذية على اللوحات الآتية :

- الموقع العام، وهو يحدد موقع المبنى بالنسبة للشوارع أو قطع الأراضي أو المباني المحيطة به، وكذلك اتجاه الشمال .
- المساقط الأفقية للأدوار المختلفة التي يتكون منها المبنى، ويكون موضحا عليها جميع الأبعاد التنفيذية والمناسيب المعمارية .

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

- الواجهات المختلفة التي تحدد عدد الأدوار التي يتكون منها المبنى، سواء الواجهات المطلة على الشوارع العامة أو على المطلات الخاصة، ويكون موضحا عليها جميع الأبعاد التنفيذية والمناسيب المعمارية وأنواع التشطيبات واتجاه فتح الأبواب والشبابيك.
- القطاعات الرأسية المختلفة التي تبين أماكن البروزات أو الردود والمناسيب، ويكون موضحا عليها جميع الأبعاد التنفيذية والمناسيب المعمارية وأنواع التشطيبات .
- الرسومات الإنشائية وهي تختص بالعناصر الإنشائية المكونة للمبنى وتتكون من المساقط الأفقية والقطاعات الرأسية والتفصيلية لعناصر المبنى الإنشائية من أسقف وكمرات وأعمدة أو حوائط وأساسات . (ترسم الرسومات المذكورة سابقا بمقاييس رسم مختلفة تتراوح بين1 :400 ، 1 : 50 - 1 : 100 - 1 : 200

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

- الرسومات التفصيلية وهي تختص بجميع تفاصيل المبنى التي تحتاج زيادة إيضاح سواء كانت عناصر معمارية أو إنشائية وهي يمكن أن تشتمل على مساقط أفقية وواجهات وقطاعات راسية. وترسم هذه الرسومات بمقاييس رسم مختلفة تتراوح بين 1 : 20، 1 : 10، 1 : 5 : 2 ، وأحيانا بالحجم الطبيعي 1 : 1
- ويجب أن يكون المهندس المصمم سواء كان معماري أو إنشائي على دراية كافية بجميع التفاصيل الإنشائية والعناصر المكونة لها وأبعادها والمتداول منها في الأسواق، حيث يوضع ذلك في الاعتبار عند تصميم المبنى. وتعتبر وضوح ودقة الرسومات التنفيذية وشمولها على التفاصيل الدقيقة من العوامل الرئيسية التي تساعد على سهولة وسرعة تنفيذ المبنى

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

الاصطلاحات المستخدمة في الرسومات التنفيذية:

- اصطلاحات خطوط الرسم بأنواعها ودرجاتها المختلفة .
- اصطلاحات مواد البناء (الطوب – الحجر – الطين - الخرسانة العادية - الخرسانة المسلحة – الرمل –الخشب - الزجاج...إلخ).
- اصطلاحات الأبواب والشبابيك وطريقة فتحها .
- اصطلاحات التركيبات الكهربائية .
- اصطلاحات التركيبات الصحية

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

المستندات المطلوبة قبل مرحلة تنفيذ المبنى:

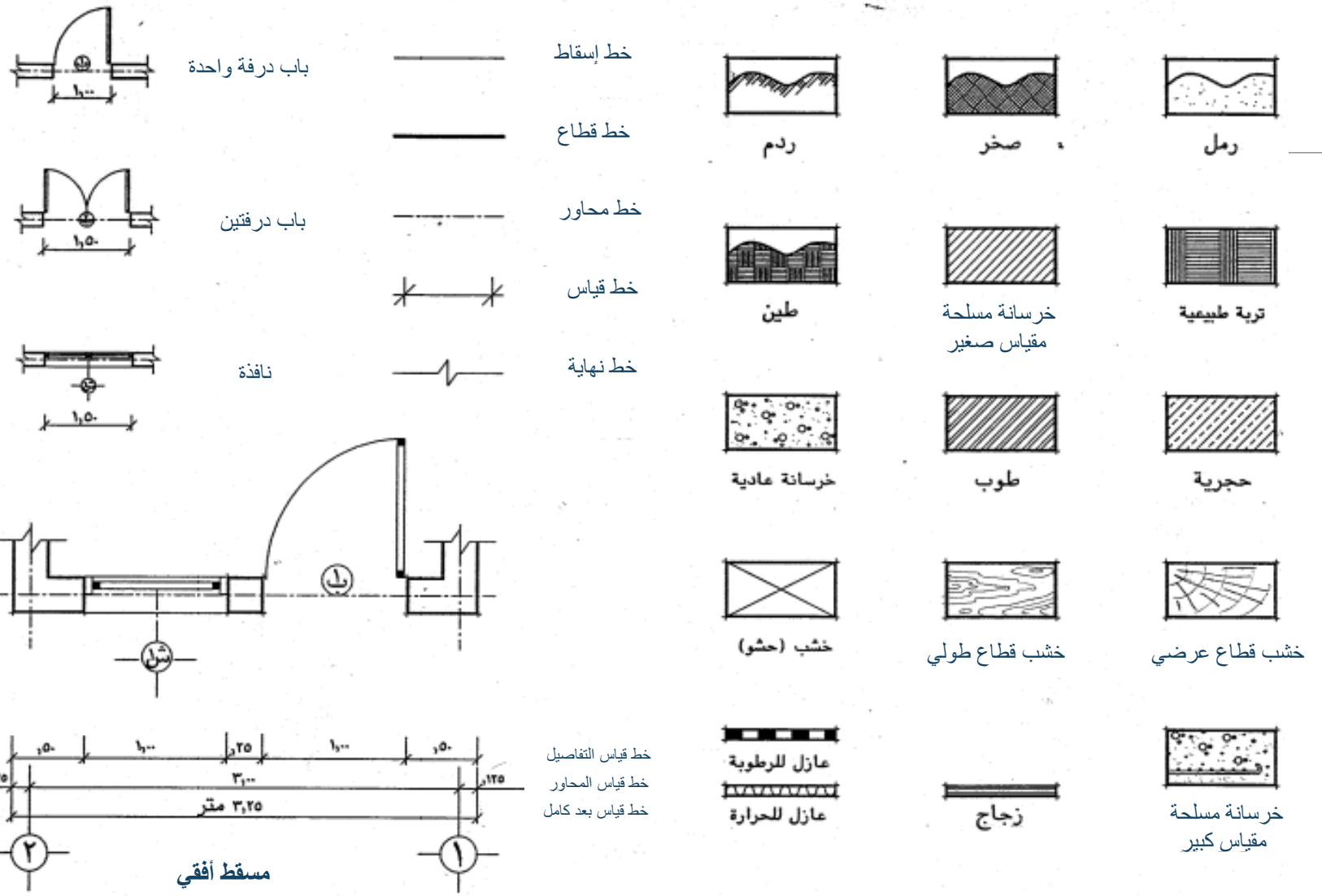
1. **المقايسة الابتدائية:** حساب (حصر) كميات الأعمال بالمشروع ثم تقدير أثمان وحداتها المختلفة، حيث تكون في مجموعها ما يعرف بالمقايسة الابتدائية والتي على أساسها يتم اعتماد الميزانية اللازمة للمشروع ويكون حساب الكميات للأعمال المختلفة بإحدى الطرق التالية:

- **الأعمال التي تقاس بالحجم (المتر المكعب):** مثل أعمال الحفر والردم والخرسانة إلخ
- **الأعمال التي تقاس بالمسطح (متر مربع):** مثل أعمال المباني الطوب (القواطع سمك أقل من 25 سم، وأعمال الدكات والطبقات العازلة والبلاط وأعمال الأرضيات والتشطيبات من دهانات وبياض...إلخ

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

- الأعمال التي تحسب بالعدد: مثل الأبواب والشبابيك الخشب أو الكريتال، ومثل الأعمال الصحية (حوض – بانيو – مرحاض ...إلخ)، ومثل الأعمال الكهربائية (لمبات – أجراس – كشافات ...إلخ).
- الإعمال التي تقاس بالمتر الطولي: مثل أعمال المواسير والكابلات والأسلاك والتوصيلات الكهربائية وفي بعض الأحيان الدرابزينات والأسوار والوزرات.
- الأعمال التي تحسب بالوزن: مثل أعمال الحديد والأبواب الصاج...إلخ .
- أعمال المقطوعيات: وهي الأعمال غير الواضحة كأعمال الإصلاح أو التي تدخل فيها الأعمال المختلفة والتي لا يمكن تقديرها

مقدمة


رمل
صخر
ردم
تربة طبيعية
خرسانة مسلحة
مقياس صغير
طين
حجرية
طوب
خرسانة عادية
خشب قطاع عرضي
خشب قطاع طولي
خشب (حشو)
خرسانة مسلحة
مقياس كبير
زجاج
عازل للرطوبة
عازل للحرارة
باب درفة واحدة
باب درفتين
نافذة
خط إسقاط
خط قطاع
خط محاور
خط قياس
خط نهاية
خط قياس التفاصيل
خط قياس المحاور
خط قياس بعد كامل
مسقط أفقي

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

- الأعمال التي تحسب بالعدد: مثل الأبواب والشبابيك الخشب أو الكريتال، ومثل الأعمال الصحية (حوض – بانيو – مرحاض ...إلخ)، ومثل الأعمال الكهربائية (لمبات – أجراس – كشافات ...إلخ).
- الإعمال التي تقاس بالمتر الطولي: مثل أعمال المواسير والكابلات والأسلاك والتوصيلات الكهربائية وفي بعض الأحيان الدرابزينات والأسوار والوزرات.
- الأعمال التي تحسب بالوزن: مثل أعمال الحديد والأبواب الصاج...إلخ .
- أعمال المقطوعيات: وهي الأعمال غير الواضحة كأعمال الإصلاح أو التي تدخل فيها الأعمال المختلفة والتي لا يمكن تقديرها

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

2. دفتر الشروط وطرح العطاء في المناقصة:

بعد اعتماد ميزانية المشروع الابتدائية يطرح العطاء في مناقصة بين شركات المقاولات لكي تحدد أسعارا للأعمال المختلفة بالمشروع ويكون ذلك بعد اطلاعها على دفتر الشروط والرسومات التنفيذية، ويحتوى دفتر الشروط على ثلاث أجزاء كما يلي:

أ. **الاشتراطات العامة:** وهو عبارة عن جزء قانوني يحدد كيفية فتح المظاريف ومدة العملية وغرامات التأخير والتأمينات والاستلام الابتدائي والنهائي...إلخ .

ب. **الاشتراطات الخاصة:** وهي عبارة عن المواصفات الخاصة بكل من الأعمال الداخلة في المشروع وتشمل الطرق الصحيحة لصنع هذا العمل مع نسب المواد الداخلة في الاحتياجات الخاصة التي يتطلبها مهندس المشروع .

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

ج. جدول الفئات: وهو عبارة عن جدول يوضع فيه بيان الأعمال وكمياتها التي سبق حسابها وتترك الفئة للمقاولين مقدمي العطاءات لوضعها بمعرفتهم بعد الاطلاع على الاشتراطات العامة والخاصة والرسومات التنفيذية. ويعتبر مجموع الأسعار الناتجة من ضرب كميات العطاء في الفئات المختلفة هو قيمة العطاء.

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

ج. جدول الفئات: وهو عبارة عن جدول يوضع فيه بيان الأعمال وكمياتها التي سبق حسابها وتترك الفئة للمقاولين مقدمي العطاءات لوضعها بمعرفتهم بعد الاطلاع على الاشتراطات العامة والخاصة والرسومات التنفيذية. ويعتبر مجموع الأسعار الناتجة من ضرب كميات العطاء في الفئات المختلفة هو قيمة العطاء.

بند	بيان الأعمال	الوحدة	الكمية	الفئة		الإجمالي	
				مليم	جنيه	مليم	جنيه
1 2							

مقدمة – مراحل إنشاء المبنى

ثالثا: مرحلة تنفيذ المبنى: تتوقف عملية التنفيذ على الآتي :

- طريقة الإنشاء المتبعة في تنفيذ المبنى .
- تسلسل أعمال البناء .

(وهي المرحلة التي سنركز عليها في مادتنا هنا)

رابعا مرحلة الاستعمال والصيانة: بعد الانتهاء من عملية البناء واكتمال أعمال التشطيبات وإنهاء إجراءات الاستلام الابتدائي للمشروع من المقاول للمالك يكون المبنى جاهزا للاستخدام، وتأتى بعد ذلك مرحلة المحافظة على إجراء عمليات الصيانة الدورية للحفاظ على متانة المبنى وجماله.

طرق الإنشاء

طرق الإنشاء وتسلسل أعمال البناء :

يتكون أي مبنى من عناصر إنشائية أساسية وظيفتها بالدرجة الأولى المحافظة على متانة المبنى ونقل الأحمال حتى منسوب التأسيس، ويمكن تقسم العناصر الإنشائية لأي مبنى إلى العناصر الأساسية الآتي:

- الأساسات.
- الحوائط (في حالة المباني الحوائط الحاملة)، و الأعمدة (في حالة الهياكل الإنشائية).
- الكمرات والأسقف.

طرق الإنشاء

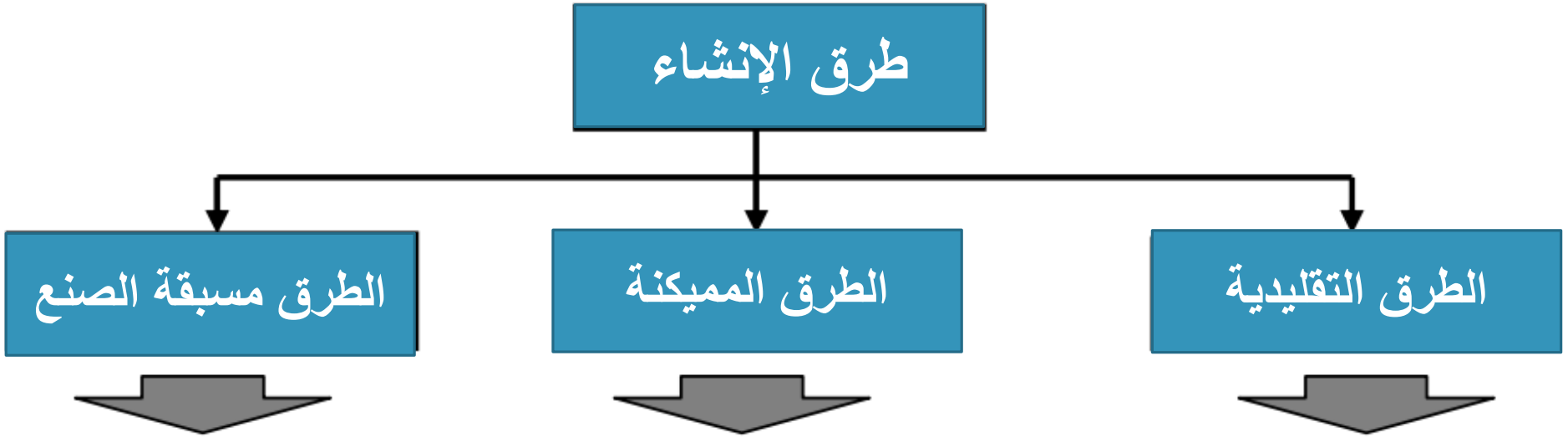
يوجد العديد من الطرق لتشييد المباني والتي تعتمد بصفة أساسية على شكل وتصميم المبنى مع الإمكانيات المتاحة من معدات التشييد وكذلك حجم المشروع والتمويل المتاح له وغير ذلك من العوامل، ويمكن تقسيم هذه الطرق إلى ثلاثة طرق وهي :

1 - الطرق التقليدية .

2 - الطرق المميكنة .

3 - طرق سبق التجهيز

طرق الإنشاء


طرق الإنشاء
الطرق التقليدية
الطرق المميكنة
الطرق مسبقة الصنع
- الإنشاء بطريقة الحوائط الحاملة.
- الإنشاء بنظام الهياكل الإنشـــائية الخرسانية.
- طريقة الهيكل النفقي
- طريقة البلاطات المرفوعة
- الشدات المنزلقة الرأسية
- المباني الهيكلية
- الوحدات المستوية (البانوهات)
- الوحدات الصندوقية

طرق الإنشاء

1- طرق الإنشاء التقليدية:

تعتمد على معدات أولية ومواد بسيطة يمكن توافرها في كافة الحالات، ويقل مستوى اعتماد تلك النظم إلى حد ما على المعدات، كما أن الاستخدام الأمثل لهذا النظام هو في المباني السكنية الخاصة أو الإدارية غير المتكررة. وتنوعت هذه الطرق لتتماشى مع المستوى التكنولوجي السائد وتشمل :

أ- الإنشاء بنظام الحوائط الحاملة .

ب- الإنشاء بنظام الهياكل الإنشائية الخرسانية.

طرق الإنشاء

مميزات طرق الإنشاء التقليدية :

- سهولة الاستيعاب والممارسة حيث تتوارثها الأجيال المختلفة من العمال والحرفيين .

البساطة وعدم التعقيد، فالمعدات المستخدمة بسيطة وسهلة التصنيع ويعتمد أغلبها على قوة الإنسان العضلية والعقلية .

- الاعتماد على مواد الإنشاء والخامات المحلية حيث تستخدم الخامات والمواد المعروفة والمستخدمة منذ القدم .
- التكرار وإعادة استخدام النماذج التصميمية للمباني Typificationيقلل التكاليف .
- تعتبر ناجحة اقتصاديا ومناسبة لحجم الأعمال الصغير نسبيا وفى مناطق تتسم بالمحلية .

طرق الإنشاء

- لا تحتاج إلى تجهيزات خاصة أو قوانين أو تتعرض لمشاكل النقل والتركيب .
- لا تتعرض للعوائق التكنولوجية الممثلة في أعمال العزل أو تحضير الوحدات أثناء إنهاء الأعمال

طرق الإنشاء

عيوب طرق الإنشاء التقليدية:

- مدة التنفيذ غالبا كبيرة بالنسبة إلى الوقت اللازم لتنفيذ المباني باستخدام الطرق الآلية .
- جميع الأعمال تتم في الموقع مما يجعلها مرتبطة بحالة الطقس فتحتاج إلى معالجات معينة كما في المناطق شديدة البرودة أو الحرارة وذلك لا يكون مقبولا بالنسبة للمشاريع الصغيرة .
- اعتمادها على العمالة المدربة والخبرات الخاصة وزيادة الاعتماد على العامل الماهر مما يرفع من التكلفة وتزداد نسبة الخطأ مع العامل الغير مدرب .
- وجود نسبة فاقد كبيرة في مراحل الإنشاء .
- ارتفاع التكاليف مع ضخامة المنشأ وزيادة ارتفاعه .

طرق الإنشاء

- عدم الدقة عند تجهيز نسب المون وبالتالي لا نحصل على خليط متجانس تماما .
- زمن إنهاء(التشطيب) الأعمال كبير نسبيا بالنسبة لزمن الإنشاء الكلي

طرق الإنشاء - طريقة الحوائط الحاملة

- في نظام الحوائط الحاملة LOAD BEARING WALLS تكون الحوائط هي عناصر أساسية لنقل أحمال الأسقف والأرضيات من الأدوار المختلفة للمبنى إلى أساسات المبنى ومنها إلى تربة الموقع، وبالتالي حوائط الدور الأرضي يرتكز عليها أحمال المبنى بالكامل، ولذا تكون أكبر سمكا من الأدوار العليا حيث يقل سمك الحوائط في اتجاه الأدوار العليا .

- يتم التأسيس باستخدام أساسات شريطية من الخرسانة العادية والمسلحة تحت كامل طول الحوائط وبعرض يزيد عن سمك الحوائط لضمان توزيع أحمال المبنى بأمان على تربة الموقع وفى الحدود المسموح بها للتأسيس.

- تنشأ الحوائط في من الطوب المصمت سواء الطوب الأحمر أو الطوب الطفلى أو الطوب الأسمنتي أو الطوب الحجري وذلك نظرا لقوة تحمله ولا يستخدم الطوب المفرغ سواء الأسمنتي أو غيره نهائيا في أعمال الإنشاء بنظم الحوائط الحاملة.

طرق الإنشاء - طريقة الحوائط الحاملة

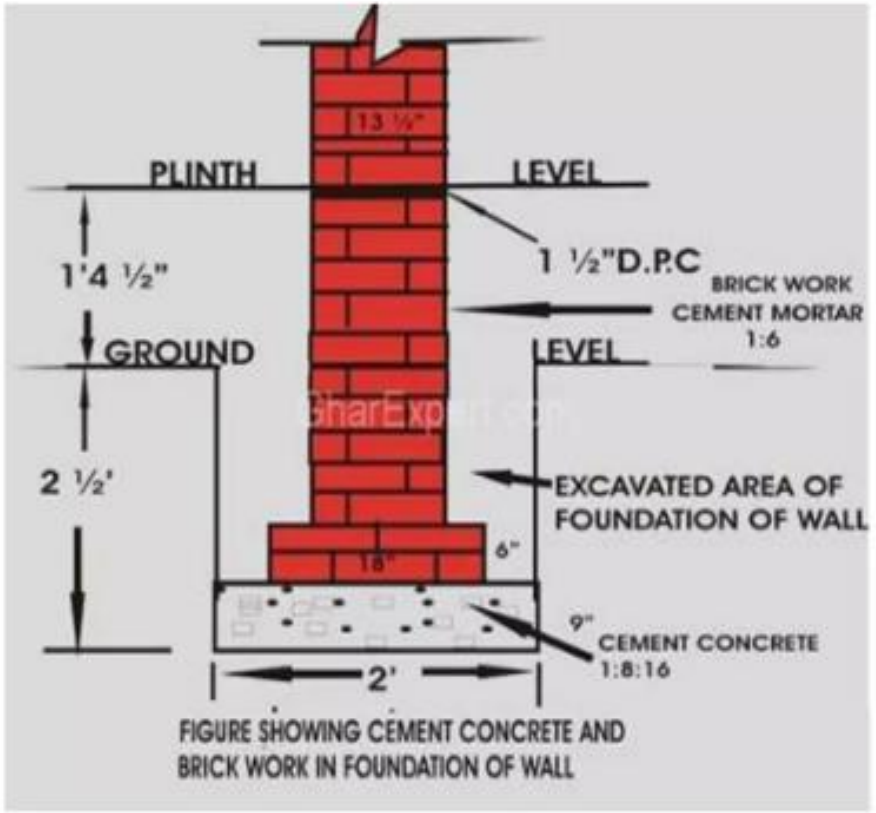
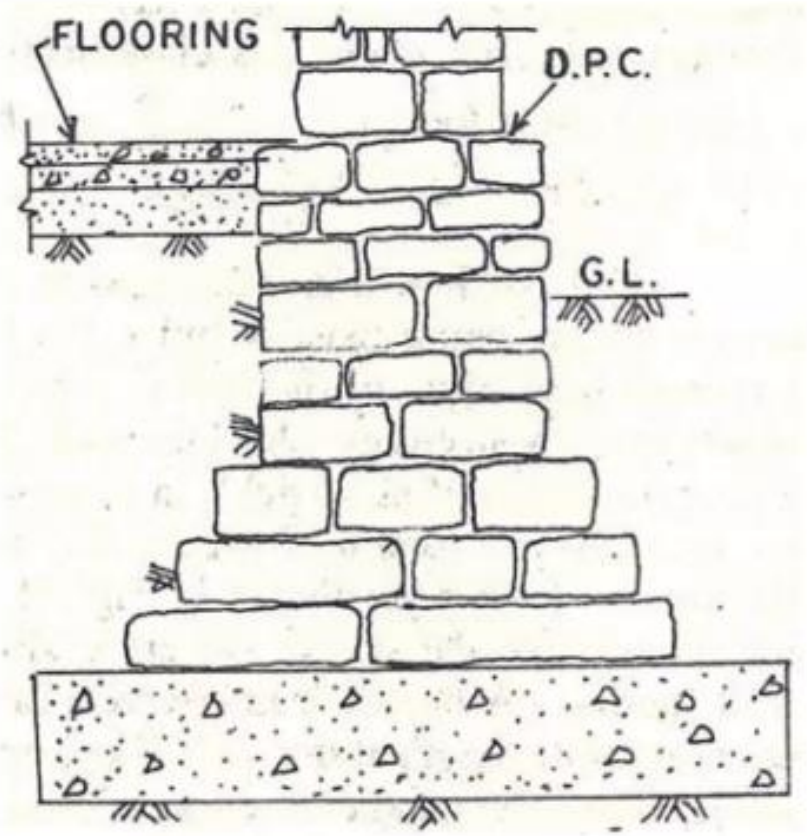


FIGURE SHOWING CEMENT CONCRETE AND BRICK WORK IN FOUNDATION OF WALL



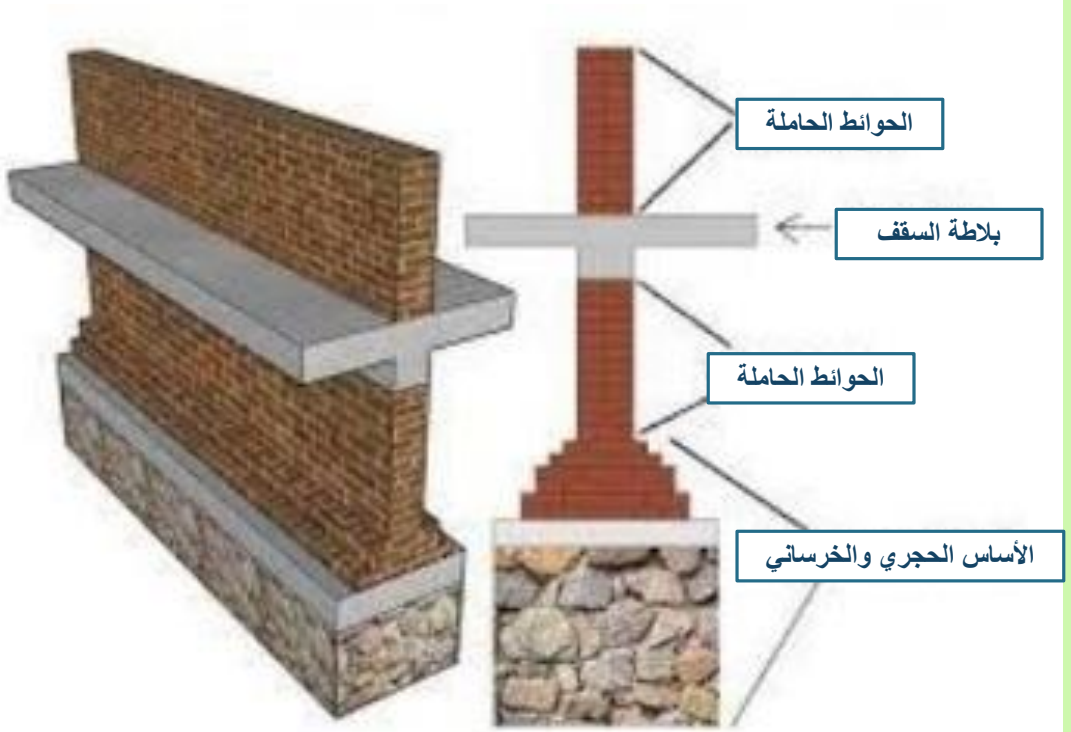
طرق الإنشاء - طريقة الحوائط الحاملة

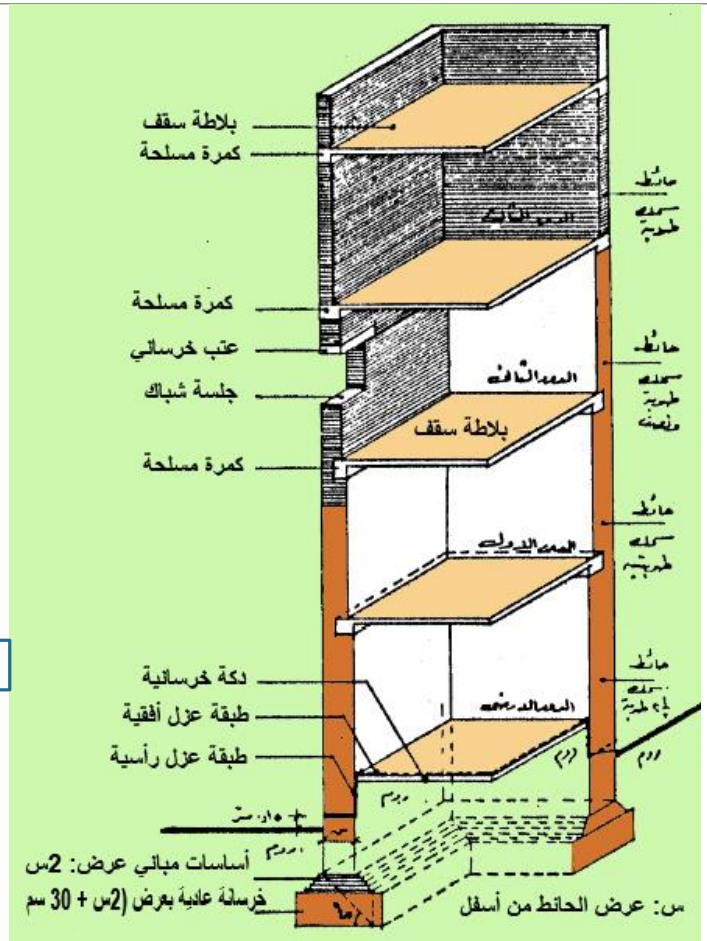
- يتم إنشاء الأسقف من الخرسانة المسلحة وغالبا يتم ذلك بعمل كمرات فوق الحوائط وذات عمق صغير والغرض منها فقط هو نقل وتوزيع الأحمال من السقف إلى الحوائط بالتساوي على طول الحائط لتلاشى تواجد فروق الإجهادات المختلفة على الحوائط، ويتم تصميم تلك الكمرات الخرسانية على تحمل أحمال الأسقف بوجود دعامات مستمرة (كلين) وذلك على خلاف الكمرات في النظام الهيكلي الذي سيتم شرحه فيما بعد والذي يعتمد على تحمل أحمال الأسقف مع وجود دعامات (الأعمدة) على مسافات بينية قد تصل إلى 5.00 متر أو أكثر وتكون الكمرات في هذا النظام أكبر عمقا وتسليحا حيث يتم تصميمها طبقا للأحمال الواقعة عليها.

طرق الإنشاء ـ طريقة الحوائط الحاملة

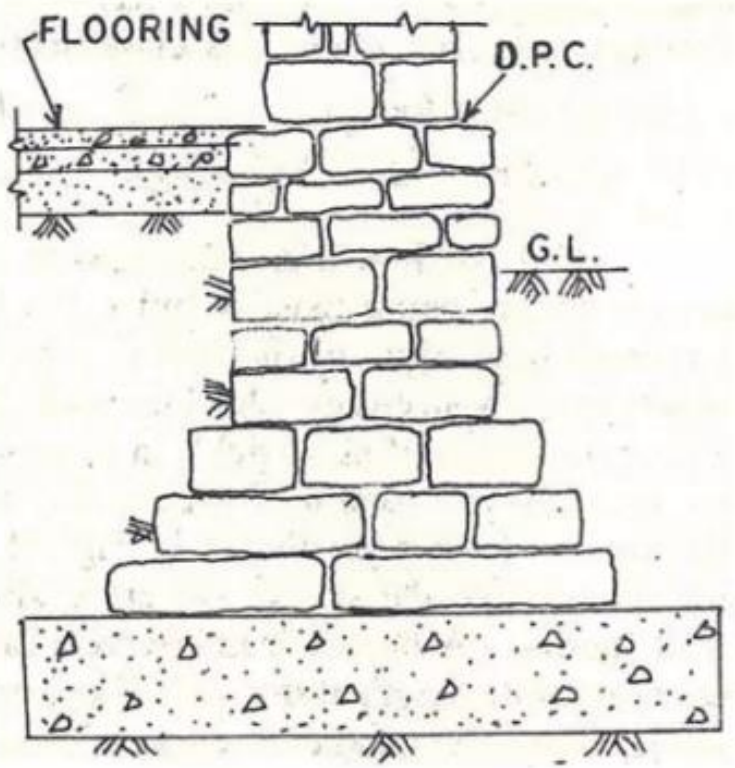
- ونظرا لاعتماد تلك المباني على الحوائط كعناصر أساسية في التحميل لذلك لا يسمح نهائيا بالتعديل في تلك الحوائط بعد الإنشاء حيث أن ذلك يعيد توزيع الأحمال على الحوائط الأخرى وقد يعرضها إلى عدم الاتزان أو الانهيار .
- يتراوح سمك الحوائط في هذا النظام من سمك 2 طوبة (51) سم أو أكثر في الدور الأرضي والأول وذلك في بعض الحوائط الرئيسية وذلك في حالة الارتفاع حتى خمسة أدوار ثم يقل إلى 38 سم (طوبة ونصف) في الدور الثاني والثالث، ثم 25 سم (طوبة واحدة) في الدور الرابع،
- قد يستعمل الحجر في الإنشاء بدلا من الطوب وذلك في المناطق التي تتوافر فيها الأحجار .

طرق الإنشاء ـ طريقة الحوائط الحاملة





طرق الإنشاء - طريقة الحوائط الحاملة



طرق الإنشاء - طريقة الحوائط الحاملة

مبنى ماند نوك Manad nock في شيكاغو بالولايات المتحدة الأمريكية والذي يعد من أعلى المباني التي بنيت بنظام الحوائط الحاملة من الطوب الأحمر، وقد بلغ إرتفاع المبنى 16 طابق، وسمك الجدران في الدور الأرضي حوالي 2م

طرق الإنشاء – الإنشاء الهيكلي

هو نظام يعتمد على نقل أحمال الأسقف والأرضيات إلى كمرات عرضية من الخرسانة المسلحة (أو الحديد في بعض الأحيان) لتقوم بدورها في نقل هذه الأحمال إلى الأعمدة ثم يتم نقل الأحمال الى أساسات المبنى وبالتالي تصبح العناصر الأساسية لنقل الأحمال كالتالي :

- الأسقف الخرسانية .
- الكمرات الخرسانية.
- الأعمدة الخرسانية.
- الأساسات.

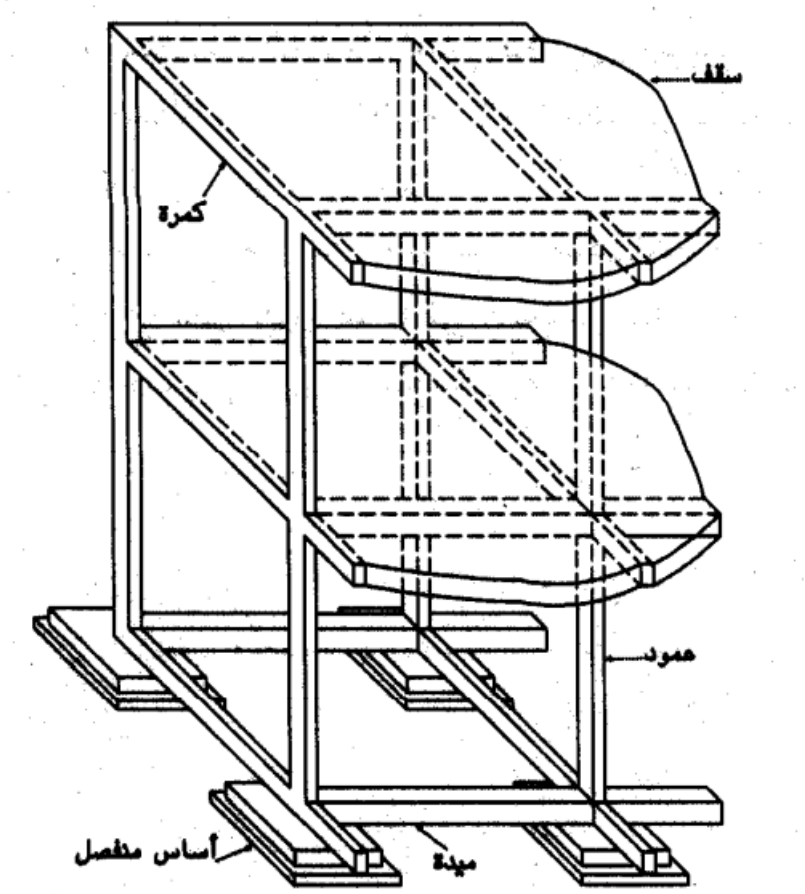
طرق الإنشاء – الإنشاء الهيكلي

- لا يعتمد على الحوائط كنظام أساسي لنقل الأحمال ولكنها تستعمل كفواصل للفراغات لتحديد الاستخدامات المختلفة في المبنى وفى هذه الحالة يمكن استخدام الطوب المفرغ سواء الطفلى أو الأسمنتي أو الطوب الرملي الجيري الخفيف في تلك الحوائط .
- يستخدم لتشييد المباني ذات الارتفاعات العالية التي تصل إلى ارتفاع يزيد عن 90 متر .
- ويعتمد هذا النظام على الخرسانة المسلحة كمادة أساسية، ولكن يمكن استخدام الكمرات والأعمدة الحديدية في إنشاء هيكل المبنى والذي يتميز في هذه الحالة بخفة الوزن مقارنة بالخرسانة المسلحة مما يتيح إمكانية زيادة ارتفاع المبنى عن 100 متر، وقد يصل إلى 300 متر أو أكثر.

طرق الإنشاء – الإنشاء الهيكلي

- يحتاج نظام الإنشاء الهيكلي إلى تصميم دقيق لجميع العناصر في المبنى حتى يمكن للمبنى تحمل الأحمال الواقعة عليه بأمان . يتم تحديد مقاسات الأعمدة طبقا لارتفاع الدور الواحد بالإضافة إلى الأحمال الموجودة عليه والتي تزيد كلما اقتربنا من أساسات المبنى.

طرق الإنشاء – الإنشاء الهيكلي



طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

- تعتمد على الاستعاضة –قدر الإمكان بالماكينة محل القوى البشرية خاصة في أعمال الصب التي يستخدم فيها عدد أقل من الأيدي العاملة المدربة سواء من ناحية أعمال التجهيز والنقل أو أعمال الميكنة لطرق الإنشاء لإقامة المباني وكافة الأعمال المرتبطة بأعمال البناء في الموقع .
- والهدف هو الحصول على أعلى قدر من الاستفادة في العمالة والمواد وتوفير الوقت، لذا فالأشكال الجديدة من الميكنة التي لازمت مجال الإنشاء تعطى مجالات جديدة باستخدام مجهودات بشرية أقل وإنجاز إنشائي وإنتاجية ووفرة واقتصاد في التكاليف.

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

- وقد تجهز الشدة بمعدات تسخين لتعجيل شك الخرسانة، ونظرا لثقل الشدة الذي يتراوح ما بين 4.2 إلى 3.4 طن فإنها ترفع وتنقل من مكانها بواسطة الروافع الهيدروليكية، وتركب الشدة في الموقع تبعا لموضعها على المسقط الأفقي وتنظف جيدا ثم تدهن بالزيت لحمايتها من الصدأ ولمنع التصاق الخرسانة بها بعد الصب.
- ويتم تركيب هياكل الأبواب والنوافذ في أماكنها تبعا للتصميم.
- ثم يلي ذلك تثبيت شبكة حديد التسليح المزود بفتحات لتركيب التوصيلات المختلفة من توصيلات كهربائية وصحية.
- وبعد الضبط النهائي للشدة تصب الخرسانة رأسيا وأفقيا على جانبي الشدة بمعدل 10 م 3 في الساعة حيث تدك بواسطة الهزاز ويسوى السطح بواسطة ماكينة خاصة .
- وبعد ثلاثة أيام تشك الخرسانة وقد تستخدم السخانات لتعجيل عملية الشك ويبدأ فك الشدة.

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

- أمثلة على الطرق المميكنة:
- **1.طريقة الهيكل النفقي :**
- هب إحدى طرق الإنشاء الآلية المستخدمة حديثا، والنفق عبارة عن هيكل من الصلب يأخذ شكل الوحدة الفراغية (الحجرة) المراد إنشائها بيد أنه لا يحتوى على أرضية كما أنه مفتوح من الجانبين على شكل حرف Vالمقلوب، والنفق ذو أبعاد قياسية وحدتها 1.20متر وقد تختلف هذه الوحدة باختلاف الشركة المصنعة تبعا للنظام القياسي الخاص بها، وتتحرك الشدة على عجل مثبت في أسفلها ومجهز بوحدات للضبط الأفقي لها.
- فك الشدة

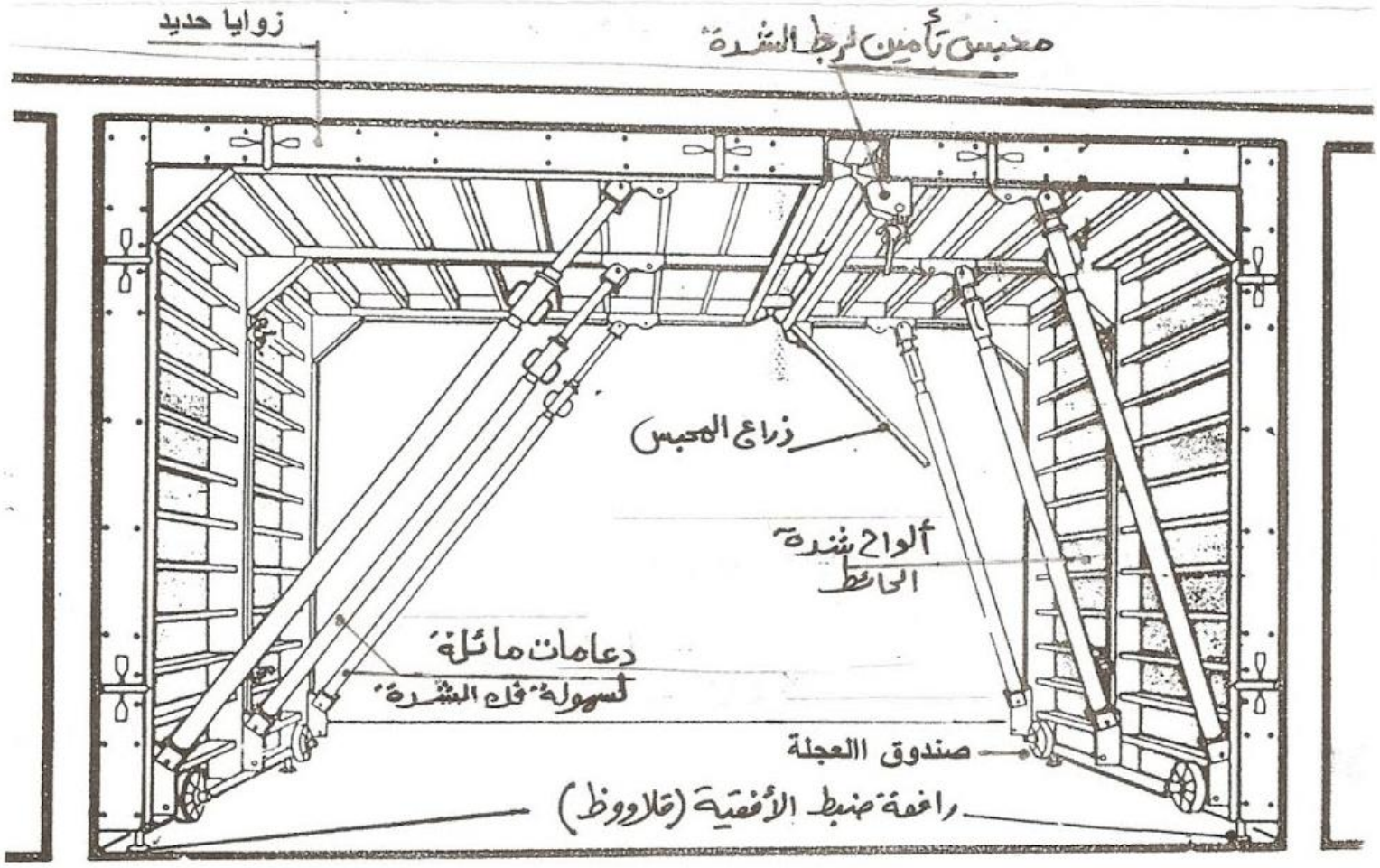
طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

- وقد تجهز الشدة بمعدات تسخين لتعجيل شك الخرسانة، ونظرا لثقل الشدة الذي يتراوح ما بين 4.2 إلى 3.4 طن فإنها ترفع وتنقل من مكانها بواسطة الروافع الهيدروليكية، وتركب الشدة في الموقع تبعا لموضعها على المسقط الأفقي وتنظف جيدا ثم تدهن بالزيت لحمايتها من الصدأ ولمنع التصاق الخرسانة بها بعد الصب.
- ويتم تركيب هياكل الأبواب والنوافذ في أماكنها تبعا للتصميم ثم يلي ذلك تثبيت شبكة حديد التسليح المزود بفتحات لتركيب التوصيلات المختلفة من توصيلات كهربائية وصحية، وبعد الضبط النهائي للشدة تصب الخرسانة رأسيا وأفقيا على جانبي الشدة بمعدل 10 م 3 في الساعة حيث تدك بواسطة الهزاز ويسوى السطح بواسطة ماكينة خاصة.

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

- وبعد ثلاثة أيام تشك الخرسانة وقد تستخدم السخانات لتعجيل عملية الشك ويبدأ فك الشدة وفى النهاية تسحب الشدة وترفع بواسطة الونش على مكان آخر.
- من مميزات هذه الطريقة السرعة في التنفيذ بالإضافة إلى أنها لا تستلزم عمالة كثيرة هذا إلى جانب الكفاءة العالية في التشطيب.
- يؤخذ على هذه الطريقة أنها لا تحقق المرونة في تصميم المبنى

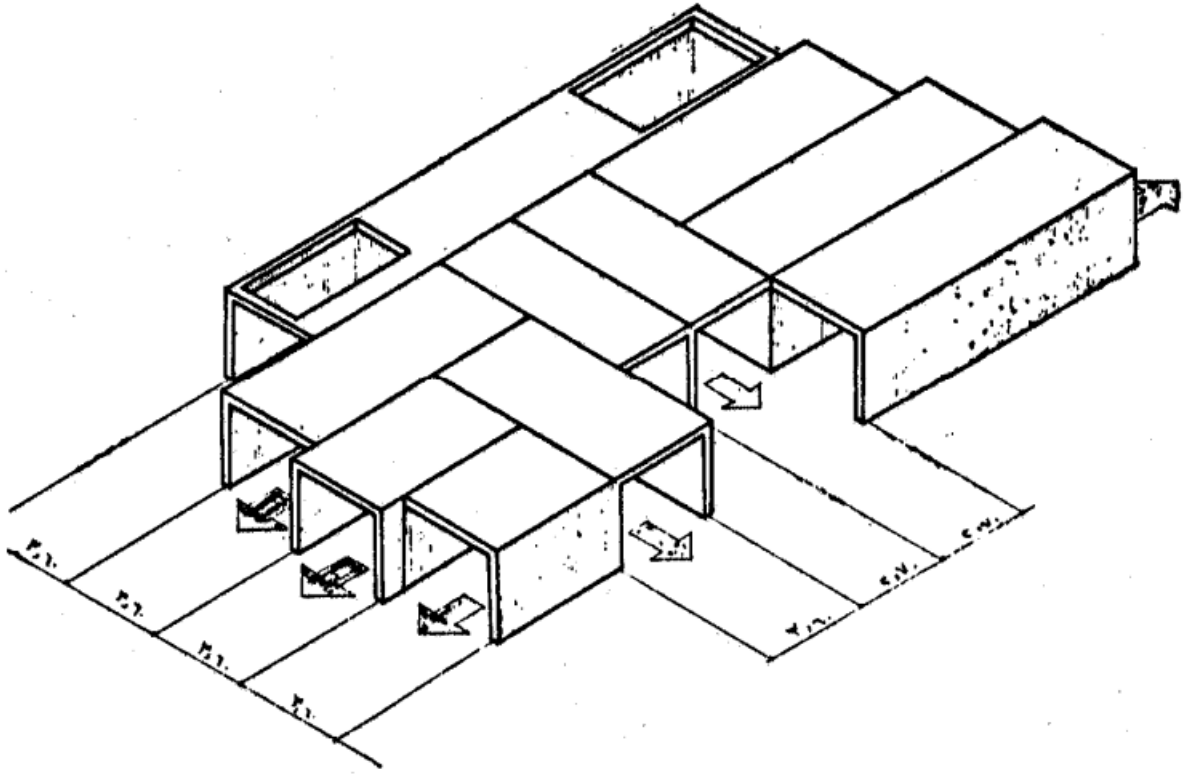
طرق الإنشاء – الطرق المميكنة



طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

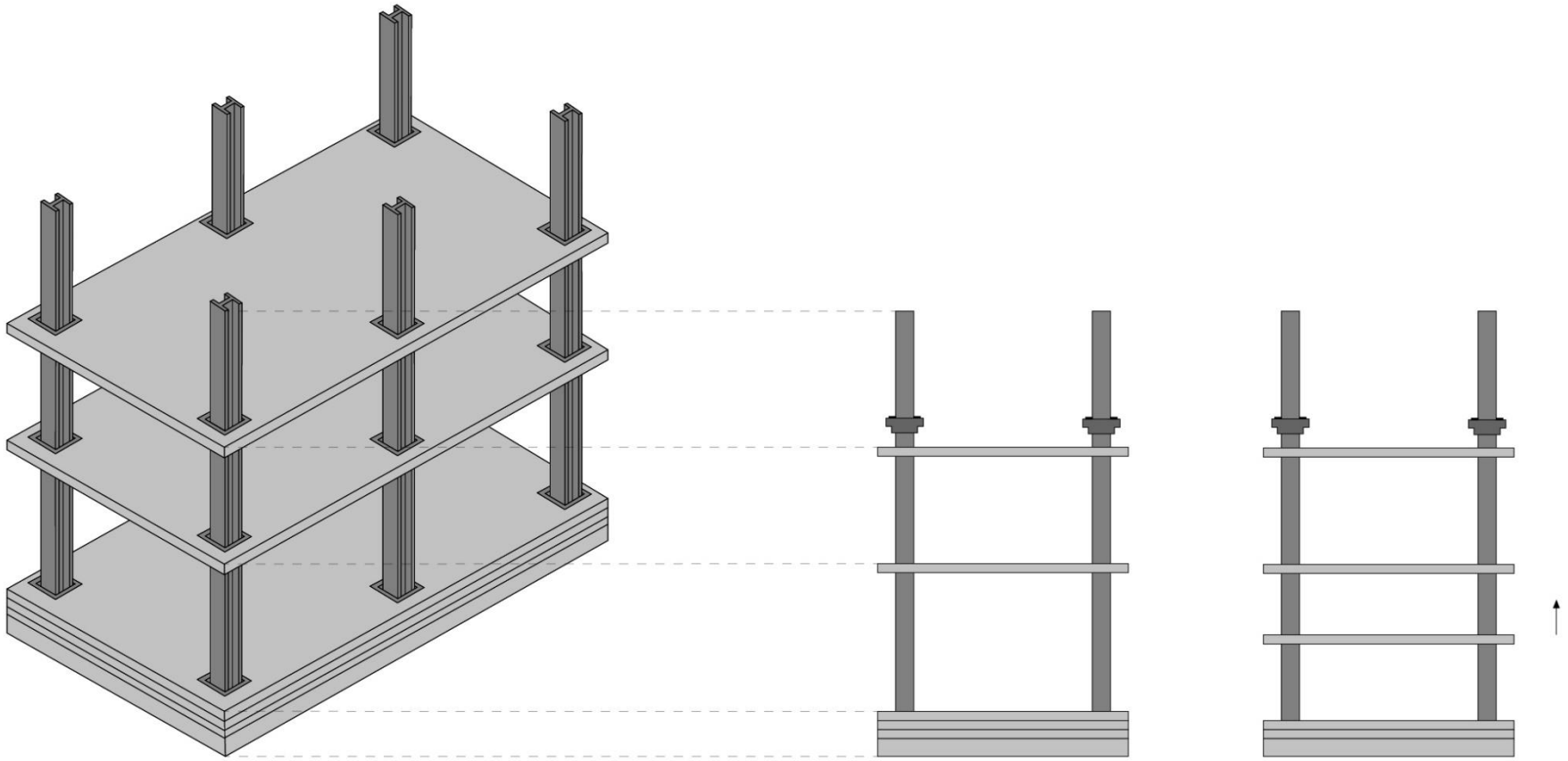


منظور لمباني الأنفاق بعد الصب.

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

- ومن الطرق أيضا: **طريقة البلاطات المرفوعة**
- من المعروف أنه من الأسهل والأوفر صب الخرسانة عند مستوى سطح الأرض عن صبها في مستويات أعلى، وكان ذلك هو أساس الفكرة الإنشائية لهذه الطريقة إذ يتم صب كافة البلاطات المسلحة عند مستوى سطح الأرض بالتتابع على أن تتخللها أعمدة المبنى مع وضع مواد فاصلة بينهم لعدم التصاق تلك البلاطات ببعضها وقت الصب.
- وبعد تصلب البلاطات المذكورة يتم رفعها بعد تماسكها تدريجيا إلى وضعها النهائي في المبنى بواسطة روافع هيدروليكية مركبة على رؤوس الأعمدة، ثم تثبت هذه البلاطات عند مستوى كل طابق .

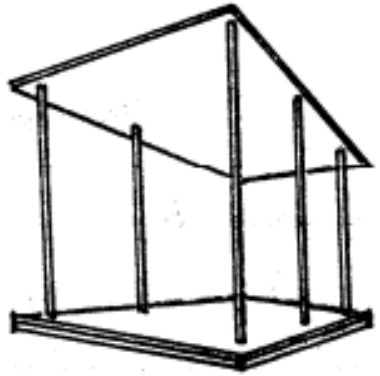
طرق الإنشاء – الطرق المميكنة



طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

١. بلاطات الدور الأول والثانى والسقف تصب فى الموقع حول الاعمده

٣. ثم ترفع بلاطات الدور الأول والثانى ويثبت الدور الأول

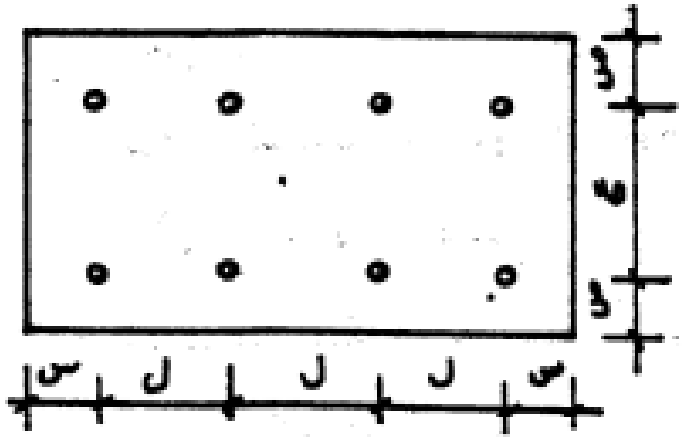


٢. ترفع بلاطه السقف على الأعمده حيث تثبت فى مكانها

٤. ترفع بلاطة الدور الثانى وتثبت فى مكانها

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

ياقه تستعمل لرفع البلاطه



أفضل متاسات لهذا النوع من البلاطات
أن تكون بكوابيل CANTILEVERS
وبالنسب الآتيه :
ص = ٥٠٪ من أقل قيمه ع أو ٤٠٪ من أكبر قيمه ع
س = ٥٠٪ من أقل قيمه ل أو ٤٠٪ من أكبر قيمه ل

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

- ومن الطرق أيضا: **طرق سبق التجهيز**:وهي منهج متكامل للبناء يحتوى أساسا على أجزاء مسبقة التجهيز صممت كلها على نظام قياسي مشترك يعرف بالموديول يساعد في سرعة تجميع هذه الأجزاء بموقع البناء على أسس اقتصادية.
- وإذا نقلت مجاميع هذه الأجزاء والمعدة للتركيب في المصنع باستخدام طرق آلية واستخدام تكنيكا متكاملا في تركيبها بعكس تصميم منظوم البناء فهذا يعنى إتمام عملية بنائية عبر عنها بمنظوم البناء.
- تعتمد على تصنيع وحدات المبنى في المصنع على مبدأ الإنتاج بالجملة، وأجزاء البناء السابقة التصنيع ترتبط بالوصلات.
-

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

- تختلف أنواع الوصلات وأعدادها في المبنى طبقا لنوع الإنشاء وحجم الوحدات سابقة التجهيز المستخدمة.
- وتنقسم طرق البناء سابقة التجهيز إلى :
- المباني الهيكلية: وتحتوى على ثماني نقاط اتصال وهى أماكن اتصال الأعمدة والكمرات .
- الوحدات المستوية (البانوهات): وتحتوى على أربع وصلات أفقية في حالة الوحدات المستوية الكبيرة الحجم .
- الوحدات الصندوقية: والوصلات تكون بين الوحدات وبعضها وتستخدم مادة لاصقة لتجميع الوصلات المستخدمة

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

طرق الإنشاء – الطرق المميكنة

روابط خارجية

- إنشاء المباني – سلسلة محاضرات
- https://www.youtube.com/watch?v=mDXJjVInpOY&ab_channel=Civil_eng_kingdom

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

شكرا لاستماعكم